



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00550**

(22) Data de depozit: **24/06/2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **26/02/2016** BOPI nr. **2/2016**

(41) Data publicării cererii:  
**30/01/2012** BOPI nr. **1/2012**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "ȘTEFAN CEL MARE"**  
**DIN SUCEAVA, STR.UNIVERSITĂȚII NR.13,**  
**SUCEAVA, SV, RO**

(72) Inventatori:  
• **GUTT SONIA, STR.VICTORIEI**  
**NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO;**

• **GUTT GHEORGHE, STR.VICTORIEI**  
**NR.185 BIS, SAT SFÂNTU ILIE, SV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 122605 B1; RO 122607 B1; RO 100246;**  
**JP 2005069819 A**

(54) **DURIMETRU**

Examinator: ing. CRISTUDOR DANA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat,  
la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în  
termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de  
acordare a acesteia

RO 127044 B1

# RO 127044 B1

1           Invenția se referă la un aparat pentru realizarea de încercări de duritate cu solicitare  
statică, precum și realizarea de încercări de duritate cu solicitare dinamică în condiții de  
3           întă precizie.

5           În vederea determinării durității cu sarcini statice, cu măsurarea adâncimii de  
pătrundere, precum și în vederea determinării dinamice de duritate cu măsurarea energiei,  
folosind un echipament unic, mai este cunoscută o soluție a autorilor, care nu permite însă  
7           corectarea valorii durității dinamice cu influența vitezei de încercare, și nu permite eliminarea  
influenței frecării echipamentului mobil de ghidaje asupra valorilor de duritate.

9           Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în determinarea mai multor tipuri  
de încercări de duritate cu solicitare statică, precum și încercării de duritate cu solicitare  
11          dinamică, cu corectarea valorii durității dinamice cu influența vitezei de încercare, și  
eliminarea influenței frecării echipamentului mobil de ghidaje asupra valorilor de duritate.

13          Durimetrul conform invenției este alcătuit dintr-o bobină electrică, un miez mobil, o  
celulă dinamometrică, două armături de condensator electric, ce fac parte dintr-un circuit  
15          oscilant rezonant, o tijă de ghidare, niște ghidaje, un portpenetrator, un penetrator care  
acționează static sau dinamic asupra unui material încercat. În compunerea durimetrului mai  
17          intră un arc de compresie, un senzor inductiv diferențial, format din două bobine și un miez  
mobil; partea electronică și electrică este formată dintr-o unitate electronică, o baterie de  
19          condensatoare și trei întrerupătoare automate.

Prin aplicarea invenției se obține avantajele următoare:

21          - este posibilă realizarea atât a încercărilor de duritate cu solicitare statică, cât și a  
încercărilor de duritate cu solicitare dinamică, folosind același aparat, pentru trecerea de la  
23          un tip de încercare la altul fiind necesară doar montarea penetratorului corespunzător;

25          - crește precizia de determinare a durității cu sarcină dinamică deoarece la calculul  
acesteia este luată în considerare automat valoarea vitezei la impact, determinată cu  
27          senzorul inductiv diferențial;

29          - prin efectuarea raportului dintre valoarea energiei cinetice de recul a echipamentului  
mobil și a energiei cinetice la impact, ambele valori calculate cu valoarea vitezei date de  
31          senzorul inductiv diferențial, rezultă o valoare de duritate dinamică la impact care nu conține  
eroarea dată de forțele de frecare a echipamentului mobil de ghidaje, deoarece valoarea  
33          influenței forțelor de frecare se regăsește atât la numitor, cât și la numărătorul fracției, iar  
rezultatul simplificării valorilor numerice dă valoarea unu, care nu modifică rezultatul  
măsurătorii durității.

35          Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figura ce  
reprezintă schema de principiu a durimetrului.

37          Duritatea dinamică HD este exprimată prin raportul dintre energia cinetică  $E_{cr}$  la recul  
și energia cinetică  $E_{ci}$  la impact:

$$39 \qquad HD = K \frac{E_{cr}}{E_{ci}}$$

41          unde valoarea constantei K se adoptă convențional ca fiind egală cu o mie de unități, pentru  
43          ca valoarea astfel calculată a durității dinamice HD să nu fie un număr subunitar. Folosirea  
durimetrului descris face posibilă corelarea valorii durității dinamice cu viteza de încercare,  
45          precum și eliminarea influenței frecării echipamentului mobil de ghidaje, din valoarea  
măsurată a durității. În acest scop este folosit un sistem de încărcare electromagnetică,  
47          materialul încercat fiind solicitat prin intermediul miezului mobil al unei bobine de care este  
atașat penetratorul. Pentru realizarea diferitelor tipuri de încercări de duritate cu sarcină

# RO 127044 B1

statică, bobina electromagnetului este alimentată cu tensiuni liniar crescătoare, controlate printr-un microprocesor, iar pentru realizarea încercărilor de duritate cu sarcină dinamică prin bobina electromagnetului se descarcă brusc unul sau mai multe condensatoare dintr-o baterie de condensatoare. Măsurarea forțelor statice sau dinamice care acționează asupra penetratorului se realizează cu o celulă dinamometrică având senzor de forță capacitiv, condensatorul fiind format din două armături plane, înseriate în fluxul forței statice sau dinamice de solicitare a materialului încercat. Pentru măsurarea adâncimii de pătrundere a penetratorului, atât la încercările de duritate cu sarcini statice, cât și la încercările de duritate cu sarcini dinamice, precum și pentru măsurarea vitezei la impact și a vitezei de recul elastic (la încercările de duritate cu sarcini dinamice) este folosit un senzor inductiv diferențial de deplasare, în contact cu miezul mobil al bobinei electromagnetului de încărcare.

Durimetrul conform invenției este format dintr-o bobină electrică **1**, un miez mobil **2**, o celulă dinamometrică **3**, două armături de condensator electric **4** și **5**, o tijă de ghidare **6**, niște ghidaje **7** și **8**, un portpenetrator **9**, un penetrator **10** care acționează static sau dinamic asupra unui material **11** încercat. În compunerea durimetrului mai intră un arc de compresie **12**, un senzor inductiv diferențial, format din două bobine **13** și **14**, și un miez mobil **15**. Partea electronică și electrică este formată dintr-o unitate electronică **16**, o baterie  $C_0$  de condensatoare și trei întrerupătoare automate  $K_1$ ,  $K_2$  și  $K_3$ .

Modul de funcționare și de lucru este următorul:

Pentru încercări cu sarcină statică se înfiletează portpenetratorul **9** împreună cu penetratorul **10** din diamant corespunzător tipului de încercare, se setează pe partea electronică tipul de încercare de duritate, după care se închid automat întrerupătoarele  $K_1$  și  $K_3$ , ceea ce are ca efect realizarea ciclului de încărcare-descărcare a penetratorului, și măsurarea continuă a valorilor furnizate de senzorul capacitiv de forță dinamică, format din cele două armături **4** și **5** de condensator electric, și de către senzorul inductiv diferențial.

Pentru încercări cu sarcină dinamică, se înfiletează portpenetratorul **9** împreună cu penetratorul **10** sferic, din carbură de wolfram, corespunzător tipului de încercare pe tija de ghidare **6**, după care se setează pe partea electronică tipul de încercare de duritate, urmată de închiderea automată prima dată a întrerupătoarelor  $K_1$  și  $K_2$ , ceea ce are ca efect realizarea încărcării bateriei de condensatoare  $C_0$ , după care se deschide tot automat întrerupătorul  $K_1$  și se închide întrerupătorul  $K_2$ , ceea ce provoacă descărcarea  $C_0$  prin bobina (**1**) cu o energie electrică  $E_e$ :

$$E_e = \frac{C \cdot U^2}{2}$$

unde:  $U$  - tensiunea de alimentare a bateriei de condensatoare  $C_0$

$C$  - capacitatea bateriei de condensatoare  $C_0$ .

$E_e$  provoacă deplasarea miezului mobil **2** spre materialul de încercat **11** cu o viteză  $v$ , energia cinetică a echipamentului mobil  $E_c$  la impact având expresia:

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

unde:  $m$  - masa echipamentului mobil.

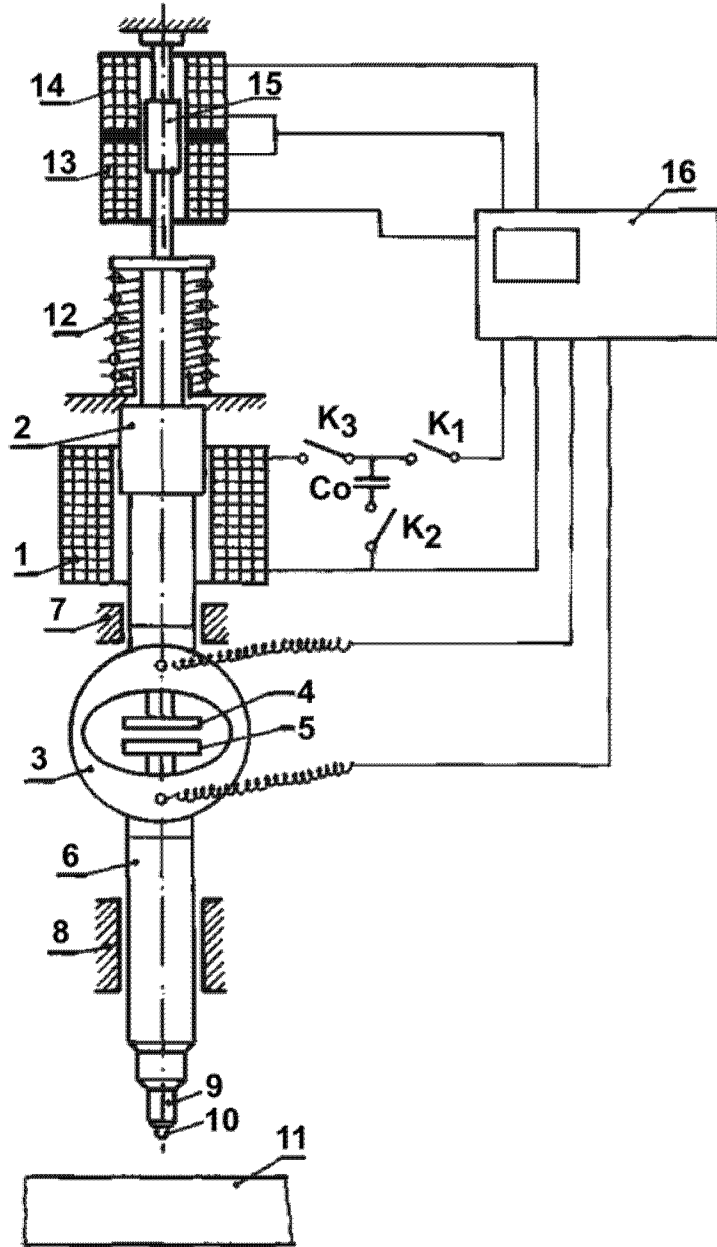
# RO 127044 B1

1            Pentru obținerea altei energii cinetice la impact, se modifică legarea serie-parallel a  
condensatoarelor din bateria de condensatoare  $C_0$ . La impactul penetratorului sferic **10** din  
3    carbură de wolfram cu materialul încercat **11** are loc transformarea energiei cinetice a  
penetratorului în energie de deformare plastică și elastică a materialului încercat, și în  
5    energie de deformare elastică a celulei de deformare elastică **3**, nivelul deformării celulei  
dinamometrice **3** fiind cu atât mai mare cu cât materialul încercat **11** este mai dur. La rândul  
7    ei, deformarea celulei dinamometrice provoacă o reducere proporțională a distanței dintre  
armăturile **4** și **5** ale condensatorului electric ce face parte dintr-un circuit oscilant rezonant,  
9    integrat în unitatea **16**, electronică, provocând acestuia o deplasare de frecvență  
proporțională cu modificarea capacității condensatorului format din armăturile **4** și **5**.

# RO 127044 B1

## Revendicare

Durimetru pentru realizarea de încercări de duritate cu solicitare statică, precum și a încercărilor de duritate cu solicitare dinamică în condiții de precizie ridicată, alcătuit dintr-un portpenetrator (9) și un penetrator (10) care acționează static sau dinamic asupra unui material încercat (11), caracterizat prin aceea că, pentru corelarea valorii durității dinamice cu viteza de încercare, precum și eliminarea influenței frecării, se folosește o bobină electrică (1), un miez mobil (2), o celulă dinamometrică (3), două armături (4 și 5) de condensator electric, ce fac parte dintr-un circuit oscilant rezonant, o tijă de ghidare (6), niște ghidaje (7 și 8), un arc de compresie (12), un senzor inductiv diferențial, format din două bobine (13 și 14) și un miez mobil (15), partea electronică și electrică fiind formată dintr-o unitate electronică (16), o baterie (C<sub>0</sub>) de condensatoare și trei întrerupătoare automate (K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> și K<sub>3</sub>).



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
 sub comanda nr. 72/2016